

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-304884
(P2000-304884A)

(43)公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

| (51)Int.Cl. ⁷ | | 識別記号 | F I | テ-マコード(参考) |
|--------------------------|--------|-------|--------|------------|
| G 04 G | 9/00 | 3 0 1 | G 04 G | 9/00 |
| | | 3 0 3 | | 3 0 3 E |
| | | 3 0 8 | | 3 0 8 B |
| G 02 F | 1/13 | 5 0 5 | G 02 F | 1/13 |
| | 1/1335 | 5 1 0 | | 1/1335 |
| | | | | 5 0 5 |
| | | | | 5 1 0 |

審査請求 有 請求項の数15 OL (全 13 頁) 最終頁に続く

| | |
|-------------|---------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2000-77472(P2000-77472) |
| (62)分割の表示 | 特願平11-510789の分割 |
| (22)出願日 | 平成10年7月30日(1998.7.30) |
| (31)優先権主張番号 | 特願平9-204415 |
| (32)優先日 | 平成9年7月30日(1997.7.30) |
| (33)優先権主張国 | 日本 (JP) |

| | |
|---------|--|
| (71)出願人 | 000001960 シチズン時計株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 |
| (72)発明者 | 秋葉 雄一 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ チズン時計株式会社技術研究所内 |
| (72)発明者 | 井出 昌史 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ チズン時計株式会社技術研究所内 |
| (74)代理人 | 100080931 弁理士 大澤 敏 |

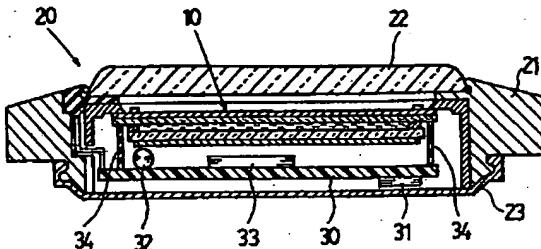
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 時計

(57)【要約】

【課題】 液晶表示パネルを用いて、デザイン的に変化があるデジタル表示あるいはアナログ表示が可能な時計を提供する

【解決手段】 時計ケース(20)内に設けられ、時刻情報及びカレンダ情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネル(10)を、対向する内面にそれぞれ電極を有する一対の透明な基板の間に液晶層を封入した液晶セルと、その液晶セルの観認側に配置した、透過容易軸と直交する方向の振動面をもつ直線偏光は吸収する吸収型偏光板と、液晶セルの観認側と反対側に配置した、透過容易軸と直交する方向の振動面をもつ直線偏光は反射する反射型偏光板と、上記吸収型偏光板の観認側又はその吸収型偏光板と反射型偏光板との間に配設した色フィルタによって構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 時刻情報及びカレンダ情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計であつて、

前記液晶表示パネルが、

対向する内面にそれぞれ電極を有する一対の透明な基板の間に液晶層を封入した液晶セルと、

その液晶セルの視認側に配置した、透過容易軸と平行する方向の振動面を持つ直線偏光は透過し、透過容易軸と直交する方向の振動面をもつ直線偏光は吸収する吸収型偏光板と、

前記液晶セルの視認側と反対側に配置した、透過容易軸と平行する方向の振動面を持つ直線偏光は透過し、透過容易軸と直交する方向の振動面をもつ直線偏光は反射する反射型偏光板と、

前記吸収型偏光板の視認側又は該吸収型偏光板と前記反射型偏光板との間に配設した色フィルタと、
からなることを特徴とする時計。

【請求項2】 請求項1記載の時計において、

前記液晶表示パネルの、前記反射型偏光板の視認側と反対側に光吸収板を配設したことを特徴とする時計。

【請求項3】 請求項1記載の時計において、

前記液晶表示パネルの、前記吸収型偏光板の視認側に光散乱板を配設したことを特徴とする時計。

【請求項4】 請求項1記載の時計において、

前記液晶表示パネルの、前記吸収型偏光板の視認側に光散乱板を配設し、前記反射型偏光板の視認側と反対側に光吸収板を配設したことを特徴とする時計。

【請求項5】 請求項1記載の時計において、

前記液晶表示パネルの、前記反射型偏光板の視認側と反対側にバックライトを配設したことを特徴とする時計。

【請求項6】 請求項1記載の時計において、

前記液晶表示パネルの、前記吸収型偏光板の視認側に光散乱板を配設し、前記反射型偏光板の視認側と反対側にバックライトを配設したことを特徴とする時計。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれか一項に記載の時計において、

前記液晶セルの視認側に配置した吸収型偏光板の透過容易軸と、前記液晶セルの液晶層における視認側の液晶分子の長軸方向とを平行にし、
前記反射型偏光板の透過容易軸と、前記液晶セルの液晶層における視認側と反対側の液晶分子の長軸方向とを平行または直交させるようにした時計。

【請求項8】 請求項1乃至6のいずれか一項に記載の時計において、

前記液晶セルの視認側に配置した吸収型偏光板の透過容易軸と、前記液晶セルの液晶層における視認側の液晶分子の長軸方向とを直交させ、
前記反射型偏光板の透過容易軸と、前記液晶セルの液晶層における視認側と反対側の液晶分子の長軸方向とを平

行または直交させるようにした時計。

【請求項9】 請求項1乃至8のいずれか一項に記載の時計において、

前記液晶表示パネルの色フィルタが、ほぼ特定の波長の光のみを透過する選択透過型色フィルタである時計。

【請求項10】 請求項1乃至8のいずれか一項に記載の時計において、

前記液晶表示パネルの色フィルタが、透過容易軸と直交する振動面をもつ直線偏光は特定波長の光のみを透過して他の波長の光は吸収し、透過容易軸と平行な振動面をもつ直線偏光は全て透過する色偏光板である時計。

【請求項11】 請求項1乃至8のいずれか一項に記載の時計において、

前記液晶表示パネルの色フィルタが、入射した光のうち特定波長の光を反射し、他の波長の光は透過する誘電体多層膜である時計。

【請求項12】 前記液晶セルの液晶層が、ツイストネマチック液晶、スーパーツイストネマチック液晶、またはゲストホスト液晶のいずれかからなる請求項1乃至11のいずれか一項に記載の時計。

【請求項13】 前記液晶表示パネルの色フィルタを、前記吸収型偏光板と前記液晶セルとの間に設けた請求項1乃至12のいずれか一項に記載の時計。

【請求項14】 前記液晶表示パネルの色フィルタを、前記液晶セルと前記反射型偏光板との間に設けた請求項1乃至12のいずれか一項に記載の時計。

【請求項15】 前記液晶表示パネルの色フィルタを、前記液晶セルを構成する前記透明な基板と液晶層との間に設けた請求項1乃至12のいずれか一項に記載の時計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶表示パネルを用いて時・分・秒などの時刻情報および日付け・曜日・月・年などのカレンダ情報の少なくとも一方を表示する時計（ウォッチ及びクロック）に関する。その時計には、時刻情報やカレンダ情報をデジタル表示する時計はもとより、時刻情報を指針によって表示するアナログ式とのコンビネーション時計、液晶表示パネルによって文字板の目盛等を表示したり、時針・分針・秒針等の指針を擬似表示したりするアナログ式時計をも含むものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルを用いて、時・分・秒などの時刻情報や日付け・曜日・月・年などのカレンダ情報をデジタル表示する時計は、従来から水晶発振回路を備えた腕時計や置時計に多用されている。また、時刻情報を指針によって表示するアナログ式表示と、時刻情報やカレンダ情報を数字や文字で表示するデジタル式表示を組み合わせたコンビネーション時計もある。さらに、

液晶表示パネルによって文字板を構成して種々の目盛パターンを選択的に表示したり、あるいは時針・分針・秒針等の指針を擬似表示したりするアナログ式時計も提案されている（例えば特開昭54-153066号公報参照）。

【0003】このような時計において、時刻情報やカレンダ情報等を表示するための従来の液晶表示パネルは、対向する内面にそれぞれ電極を有する2枚の透明な基板の間に液晶を封入した液晶セルを挟んで、その両側に上偏光板と下偏光板を配置している。そして、液晶セルの一对の基板の電極間に電圧を印加して電界を与えると、液晶のもつ光学特性が変化し、液晶表示パネルに入射する光の透過と吸収を部分的に制御して所定の表示を行なう。

【0004】その上偏光板と下偏光板は、いずれも透過容易軸と直交する振動面をもつ直線偏光は吸収する偏光板である。このような従来の液晶表示パネルを用いた時計では、一般的なノーマリホワイト・モードでは、白地に黒表示で時刻情報やカレンダ情報を表示する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように白地に黒表示で時刻情報やカレンダ情報を表示するだけでは、デザイン的に変化がなく、おもしろ味にも欠け、消費者に飽きられてしまう。そのため、近年デジタル表示式の時計の消費は落ち込んでいる。また、コンビネーション時計もあまり普及せず、液晶表示パネルを用いたアナログ表示式の時計も普及していない。この発明は、このような現状に鑑みてなされたものであり、液晶表示パネルを用いて、デザイン的に変化があるデジタル表示あるいはアナログ表示が可能な時計を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、時刻情報及びカレンダ情報の少なくとも一方を表示する液晶表示パネルを備えた時計において、上記の目的を達成するため、その液晶表示パネルを次のように構成する。対向する内面にそれぞれ電極を有する一对の透明な基板の間に液晶層を封入した液晶セルの視認側に、透過容易軸と平行する方向の振動面を持つ直線偏光は透過し、透過容易軸と直交する方向の振動面をもつ直線偏光は吸収する吸収型偏光板を配置し、視認側と反対側に、透過容易軸と平行する方向の振動面を持つ直線偏光は透過し、透過容易軸と直交する方向の振動面をもつ直線偏光は反射する反射型偏光板を配置する。さらに、その吸収型偏光板の視認側又は該吸収型偏光板と反射型偏光板との間に色フィルタを配設して構成する。

【0007】また、その液晶表示パネルの、反射型偏光板の視認側と反対側に光吸収板を配設するとよい。さらに、上記吸収型偏光板の視認側に光散乱板を配設してもよい。あるいは、上記反射型偏光板の視認側と反対側に

バックライトを配設してもよい。これらのバックライトを配設した液晶表示パネルにおいて、上記吸収型偏光板の視認側に光散乱板を配設してもよい。

【0008】上記各液晶表示パネルにおいて、液晶セルの視認側に配置した吸収型偏光板の透過容易軸と、液晶セルの液晶層における視認側の液晶分子の長軸方向とを平行にし、反射型偏光板の透過容易軸と、液晶セルの液晶層における視認側と反対側の液晶分子の長軸方向とを平行または直交させるようにするのが望ましい。

【0009】あるいは、液晶セルの視認側に配置した吸収型偏光板の透過容易軸と、液晶セルの液晶層における視認側の液晶分子の長軸方向と直交させ、反射型偏光板の透過容易軸と、液晶セルの液晶層における視認側と反対側の液晶分子の長軸方向とを平行または直交させるようにしてもよい。（これらの条件は、特に液晶セルにツイスト角90°のツイストネマチック液晶層を使用する場合に必要になる。）

【0010】上記液晶表示パネルの色フィルタとしては、次のようなものを使用するとよい。1) ほぼ特定の波長の光のみを透過する選択透過型色フィルタ、

2) 透過容易軸と直交する振動面をもつ直線偏光は特定波長の光のみを透過して他の波長の光は吸収し、透過容易軸と平行な振動面をもつ直線偏光は全て透過する色偏光板、

3) 入射した光のうち特定波長の光を反射し、他の波長の光は透過する誘電体多層膜、

【0011】上記液晶セルの液晶層としては、ツイストネマチック液晶層、スーパーツイストネマチック液晶層、またはゲストホスト液晶層のいずれかを使用するとよい。上記液晶表示パネルの色フィルタは、上記吸収型偏光板の視認側、その吸収型偏光板と液晶セルとの間、あるいは液晶セルと反射型偏光板との間のいずれに設けてもよい。あるいはまた、その色フィルタを液晶セルを構成する透明な基板と液晶層との間に設けてもよい。

【0012】この発明による時計は、視認側からの入射光が吸収型偏光板によって直線偏光にされ、上記液晶表示パネルの液晶セルの電極間に電圧を印加した部分としない部分とで、その直線偏光が液晶セルを透過する際にツイストされる部分とツイストされない部分となり、反射型偏光板に到達したときにその透過容易軸と平行な振動面をもつ直線偏光となっていればそれを透過し、透過容易軸と直交する振動面をもつ直線偏光となっていれば鏡面反射して視認側に戻される。

【0013】しかも、その光の経路中に色フィルタが配設されているのでカラー化される。このため、その反射された部分は明るくカラー化されたメタル調あるいはミラー調の表示状態となり、入射光が反射型偏光板を透過した部分はその下地の色（時計内部の部品の色、光吸収板や半透過板等を設置した場合は黒又は白その他の任意な色）となるので、そのコントラストによって、時刻情

報やカレンダ情報を明るくカラー表示できる。

【0014】したがって、デザイン的に変化のあるデジタル表示の時計、その他の液晶表示を用いた各種の時計を提供することができる。また、上記液晶表示パネルの吸収型偏光板の視認側に光散乱板を配設すれば、反射型偏光板による鏡面反射光を散乱させて、カラー化されたメタル調あるいはミラー調の表示をやわらかい色調にして見易くすると共に、視野角も広くすることができる。

【0015】反射型偏光板の視認側と反対側にバックライトを設けると、夜間等の暗い環境においても、バックライトを点灯することにより、反射型偏光板に入射する光の半分はそれを透過し、直線偏光となって液晶セルに入射する。その液晶セルの電極間への電圧印加の有無によって、その直線偏光がツイストされる部分とされない部分とができ、吸収型偏光板を透過する部分とそこで吸収される部分との明暗と、色フィルタによるカラー化によって、時刻情報やカレンダー情報を鮮明にカラー表示することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明による時計の最適な実施の形態を図面を参照して説明する。

【この発明を実施した腕時計】まず、この発明を実施したデジタル表示方式の腕時計の外観例と、その内部構造を図1と図2によって説明する。

【0017】この腕時計の時計ケース20は、金属製の胴部21に風防ガラス22と裏蓋23とが接合されて形成されている。風防ガラス22は、サファイアガラスや強化ガラスあるいは樹脂材料などの透明材料からなり、胴部21の前面側に接着またはパッキングを介して嵌合している。裏蓋23は、胴部21の背面側にネジ込みやパッキングを介して嵌合している。

【0018】このように、時計ケース20の内部は、ほこりや水分が侵入しないような気密構造になっている。この時計ケース20内の風防ガラス22側には、時刻等の表示を行なう表示部として液晶表示パネル（液晶表示器）10を設けている。この液晶表示パネル10には、時、分、秒を表示する時刻表示部10aと、月、日、曜日を表示するカレンダー表示部10bと、1秒ごとに点滅するコロンのマーク表示部10cとがある。

【0019】そして、通常の12時間または24時間の時刻表示機能、月、日、曜日のカレンダ表示機能、アラーム機能、ストップウォッチ機能、タイマー機能等の表示が可能になっている。この表示機能の切り換えや時刻修正は、時計ケース20の胴部21に設けた複数の操作スイッチ24の操作によって行なう。この操作スイッチ24は、胴部21との間にパッキングを設け、時計ケース20の内部にはほこりや水分が侵入しないようにしている。

【0020】この腕時計は水晶時計であり、その内部には図2に示すように、時計ケース20内に液晶表示パネ

ル10と回路基板30とがほぼ平行に配置され、回路基板30の裏蓋23側にその駆動電源となる電池31が配置されている。回路基板30上には、発振周波数が32,768Hzの水晶振動子32と、この水晶振動子32を発振させて所定の信号を生成する水晶発振回路や分周回路、液晶表示パネル10を駆動するための駆動回路、この時計を統括制御する中央演算処理装置（CPU）等を搭載した半導体集積回路33を実装している。

【0021】液晶表示パネル10と回路基板30とは、その間に配置したゼラゴム34によって電気的に接続されている。そして、液晶表示パネル10と回路基板30との電気的接続を確実にするため、ゼラゴム34がその厚さ方向に圧縮されるように構成している。

【0022】このゼラゴム34は、絶縁体であるシリコンゴムにカーボンや金属粒子を含有させた導電層を一定のピッチで形成したものであり、その厚さ方向には各導電層により導通し、隣接する導電層とは絶縁状態となっている。このゼラゴム34の導電層による上下導通部と絶縁部とが交互に配置されているのに対応するように、同じピッチ寸法で、液晶表示パネル10と回路基板30の対応する面にそれぞれ接続端子パターンが形成されている。液晶表示パネル10の構造については、以下に詳細に説明する。

【0023】【液晶表示パネルの第1の構成例】まず、この発明による上述したような時計に使用する液晶表示パネル10の第1の構成例を、図3乃至図11によって説明する。これらの図は、いずれも各構成部材の厚さおよび間隔を大幅に拡大して示している。図3はその液晶表示パネル10の構成を示す模式的な断面図であり、図6はその液晶セル12の構成を中間部を破断して示す模式的な断面図である。

【0024】この液晶表示パネル10は、図3に示すように、液晶セル12と、その視認側（図では上側）に配置した吸収型偏光板14と、液晶セル12の視認側と反対側（図では下側）に配置した反射型偏光板16と、その吸収型偏光板14と液晶セル12との間に配設した色フィルタ18とによって構成されている。

【0025】液晶セル12は、図6に示すように、それぞれガラス等の透明な絶縁材からなる一対の基板1,2を周囲にシール材4を設けて張り合わせ、その隙間に液晶層3を封入して挟持している。一対の基板1,2の対向する内面には、それぞれ酸化インジウム錫（ITO）等による透明な電極5,6が形成されており、その少なくとも一方の電極は、時刻情報やカレンダ情報の表示に必要なパターン（数字を表示する場合には一般に7セグメントパターン）に形成される。液晶層3は、ツイスト角が90度のツイストネマチック（TN）液晶からなる。そして、各基板1,2および電極5,6の液晶層3と接触する側には、液晶分子が所定の方向に配向するように配向処理を施している。

【0026】液晶層12の視認側に配置した吸収型偏光板14は、透過容易軸と平行する方向の振動面をもつ直線偏光は透過し、透過容易軸と直交する方向の振動面をもつ直線偏光は吸収するシート状の部材である。液晶層12の視認側と反対側に設けた反射型偏光板16は、透過容易軸と平行する方向の振動面をもつ直線偏光は透過し、透過容易軸と直交する方向の振動面をもつ直線偏光は反射するシート状の部材である。この反射型偏光板16としては、たとえば、住友スリーエム株式会社から販売されているオプチカルフィルムDBEF（商品名）を使用する。

【0027】そして、吸収型偏光板14の透過容易軸と、液晶セル12の液晶層3における視認側の液晶分子の長軸方向とが平行になるように配置する。また、反射型偏光板16の透過容易軸と、液晶セル12の液晶層3における視認側と反対側の液晶分子の長軸方向とも平行になるように配置する。したがって、吸収型偏光板14の透過容易軸と反射型偏光板16の透過容易軸とは直交している。

【0028】なお、図3における吸収型偏光板14と反射型偏光板16内の縞の向きは、それぞれ透過容易軸の方向を示しており、吸収型偏光板14内の横縞は紙面に平行な方向を、反射型偏光板16内の縦縞は紙面に垂直な方向を示している。吸収型偏光板14と液晶セル12との間に配設した色フィルタ18は、ほぼ特定波長の光のみを透過し、他の波長の光は吸収する選択透過型色フィルタ（吸収型フィルタとも云う）である。したがって、この色フィルタを透過した光は特定の色にカラー化される。

【0029】この選択透過型の色フィルタとしては、例えば、顔料を有機樹脂の中に分散配合した顔料分散塗膜を用いる。この顔料分散塗膜は塗布法や印刷法で形成できるため、新たな構成部材を必要とせず、既存の構成部材の一面（図3に示した例では、吸収型偏光板14の視認側と反対側の面、あるいは液晶セル12の視認側の基板1の外側の面）に塗布して作り込むことができる。この顔料分散塗膜に入射した光は、特定波長の光のみを透過し、その他の波長の光は吸収する。

【0030】この色フィルタ18は、図3に示した位置に限るものではなく、液晶表示パネル10を構成する反射型偏光板16より視認側であれば、どこに配置してもよい。したがって、図4に示すように、吸収型偏光板14の視認側（外側）に配置しても、あるいは図5に示すように、液晶セル12と反射型偏光板16との間に配置してもよい。

【0031】あるいはさらに、図7又は図8に示すように液晶セル12を色フィルタ内蔵の液晶セル12CFとし、図9に示すように、その色フィルタ内蔵の液晶セル12CFの両側に、吸収型偏光板14と反射型偏光板16を配置するだけで、液晶表示パネル10を構成すること

もできる。この場合、図7に示すように液晶セル12CFの視認側の基板1の内面に顔料分散塗膜を塗布して色フィルタ18を形成してもよいし、図8に示すように液晶セル12CFの視認側と反対側の基板2の内面に顔料分散塗膜を塗布して色フィルタ18を形成してもよい。そして、その各色フィルタ18の液晶層3と接する面上に透明な電極5または6を形成する。しかし、電極5を形成した基板1の液晶層3と接する全面、あるいは電極6を形成した基板2の液晶層3と接する全面に色フィルタ18を形成するようにしてもよい。

【0032】次に、図3に示した液晶表示パネル10によるカラー表示の原理を、図10および図11によって説明する。これらの図において、吸収型偏光板14内の横縞と反射型偏光板16内の縦縞は、図3について説明したように、それぞれ透過容易軸が紙面に平行なことと、紙面に垂直なことを示しており、先端に矢印が付いた長い実線は光線を、両端に矢印が付いた短い実線は各構成部材を通過した後の直線偏光の振動面の方向を示し、横向きは紙面に平行、縦向きは紙面に垂直であることを示している。

【0033】液晶セル12の液晶層3は、前述のようにツイスト角が90度のTN液晶からなるものとする。色フィルタ18は、黄色の光のみを透過し、黄色以外の光は吸収する選択透過型色フィルタであるものとする。図10は、液晶セル12の電極5、6間に電圧を印加していない（OFF状態という）背景部分を示し、この部分では、液晶セル12を透過する直線偏光の振動面が、液晶層3（図6）のツイスト機能によって90度ツイスト（位相変調）される。

【0034】図11は、液晶セル12の電極5、6間に電圧を印加している（ON状態という）文字等の表示部分を示し、この部分では、液晶セル12の液晶層3は液晶分子が立ってツイスト機能がなくなり、入射した直線偏光は振動面の方向がツイスト（位相変調）されることなく、そのまま透過する。この液晶表示パネル10に視認側（図で上側）から入射する光のうち、半分は吸収型偏光板14によって吸収され、残りの半分は吸収型偏光板14を透過して紙面に平行な方向の振動面をもつ直線偏光となって色フィルタ18に入射する。しかし、黄色以外の光は、液晶セル12の状態に係わらず全て色フィルタ18によって吸収されてしまう。黄色の光は、色フィルタ18を透過して液晶セル12に入射する。

【0035】そして、液晶セル12が図10に示すOFF状態の場合には、その黄色の直線偏光の振動面の方向が液晶セル12を透過する間に90度ツイストされ、紙面に垂直な方向になって反射型偏光板16に入射する。したがって、その黄色の直線偏光は、振動面の方向が反射型偏光板16の透過容易軸の方向と同じであるから、反射型偏光板16を透過し、視認側からは下地（時計に装着されていればその内部の部品等の色）が暗く見える

ことになる。

【0036】一方、液晶セル12が図11に示すON状態の場合には、その黄色の直線偏光は液晶セル12をツイストされずに透過して、振動面の方向が紙面に平行な方向のまま反射型偏光板16に入射する。したがって、その黄色の直線偏光は、振動面の方向が反射型偏光板16の透過容易軸の方向と直交するので、反射型偏光板16によって鏡面反射される。その反射光が入射時と逆の経路を通して視認側へ出射されるので、黄色いメタリック調で明るく見える。それは、鏡の上に黄色フィルタを置いたのと同様な見え方である。

【0037】したがって、時刻情報やカレンダ情報を表示する文字の部分だけ、液晶セル12の電極間に電圧を印加すれば、内部を透視できる暗い背景内に黄色いメタリック調（金色に近い）で文字が明るく表示されることになる。このように、この発明による時計では、時刻情報やカレンダ情報をデジタル表示する領域では、液晶表示パネル10に入射してカラー化した光のほとんど全部が反射されることになり、明るくカラー化したメタル調の表示をすることができる。

【0038】一方、デジタル表示する領域の背景では、液晶表示パネル10に入射した光は反射型偏光板16を透過するため、反射型偏光板16の視認側と反対側を透写することになる。それによって、全体的には、デジタル表示がカラー化したメタル調で浮き上がった表示となる。また、反射型偏光板16の透過容易軸と液晶層3の視認側と反対側の液晶分子の長軸方向とが直交するように配置すると、吸収型偏光板14の透過容易軸と反射型偏光板16の透過容易軸とが平行になるため、上述の例と表示状態が反転して、黄色いメタリック調の背景内に内部を透視できる状態で文字等を表示することができる。

【0039】色フィルタ18として異なる透過色のものを使用すれば任意の色のメタリックな表示色または背景色を得ることができる。したがって、この発明によれば、白地に黒表示で時刻情報やカレンダ情報をデジタル表示する従来の時計と比較して、デザイン的に変化があり、しかもおもしろ味もある時計を提供することができる。なお、このような液晶表示パネルをドットマトリックス表示の液晶表示パネルにしたり、あるいは多数の指針パターンを角度を少しづつずらして形成して、時針、分針、秒針等の指針を擬似的に図形表示するアナログ表示式の時計を構成することも可能である。

【0040】また、カレンダ情報をのみをデジタル表示して時刻情報は指針によってアナログ表示するようにしたり、時刻情報をのみを表示したり、その他のアラーム、ストップウォッチ等の各種機能のための表示を加えるようにすることも勿論可能である。図4、図5、図7乃至図9に示したように、色フィルタ18がそれぞれ異なる位置にある液晶表示パネルにおいても、この液晶表示パネ

ルに入射した光が色フィルタ18によってカラー化される位置が異なるだけで、上述したカラー表示機能は同じである。

【0041】液晶セル12に封入する液晶層3が、ツイスト角が90度のツイストネマチック（TN）液晶の場合の例を説明したが、ツイスト角が90度未満のTN液晶や、ツイスト角が180度から270度のスーパー・ツイストネマチック（STN）液晶、あるいはゲストホスト液晶などを用いることも可能である。スーパー・ツイストネマチック液晶を用いると、液晶層の急峻性を向上でき、コントラストを大きくすることができる。

【0042】液晶層3が透過する直線偏光を位相変調してその振動面の方向をツイストする機能を有する場合には、液晶セル12の両側に配置する吸収型偏光板14と反射型偏光板16の透過容易軸は、互いに平行になるよう、あるいはそのツイスト角と同じ角度で交差（ツイスト角が90度であれば直交）するように配置する。ゲストホスト液晶は、溶媒としての液晶中に溶質として2色性染料を溶解させた混合系の液晶である。電界によってその液晶分子の配向状態を変化させると、液晶分子の動きにしたがって2色性染料の配向を制御でき、一定方向から入射する光の吸収を変調させて表示することができる。

【0043】このゲストホスト液晶をこの液晶表示パネル10の液晶セル12に封入すれば、時計の時・分・秒などの時刻情報や、日付け・曜日・月・年などのカレンダ情報をデジタルで表示する領域、あるいは指針をアナログ的に擬似表示する領域を、カラー化したメタル調の表示状態にし、その背景部分もカラー化することができる。ここで、色フィルタ18で透過する特定波長と、ゲストホスト液晶に溶解した2色性染料の吸収波長とをそれぞれ選択することによって、文字等を表示する領域とその背景領域との色の組み合わせを自由に構成することができる。

【0044】以上の説明では、色フィルター18として選択透過型色フィルタを用いた例について説明したが、誘電体多層膜を用いてもよい。誘電体多層膜は、異なる屈折率を有する誘電体を複数積層したものであり、入射した光のうち、特定波長の光を反射し、その他の波長の光は透過する。

【0045】したがって、誘電体多層膜からなる色フィルター18を吸収型偏光板14の視認側に配置すると、液晶表示パネルに入射する光のうち特定波長の光のみが誘電体多層膜の色フィルタ18によって反射され、特定波長以外の光は吸収型偏光板14に入射する。その吸収型偏光板14の透過容易軸と平行な直線偏光が、液晶セル12に入射する。そして、表示の背景部では、特定波長以外の光の直線偏光が液晶セル12で90度位相変調され、反射型偏光板16をも透過する。

【0046】一方、文字等の表示部では液晶セル12の

電極間に電圧が印加されるため、特定波長以外の光の直線偏光が位相変調されずに液晶セル12を透過し、反射型偏光板16で鏡面反射されて、視認側へ戻される。そのため、時刻情報やカレンダ情報などを表示する領域では、入射した光のほとんど全部が反射されることになり、明るいメタル調の表示となる。一方、その表示の背景部では、誘電体多層膜の色フィルタ18によって特定波長の光のみが反射されるので背景がカラー化し、その中に明るいメタル調の表示をすることができる。

【0047】誘電体多層膜を用いた場合、その構成上、光の損失がほとんどない。また、反射する特定波長は、誘電体各層の屈折率の組み合わせを変えることによって自由に設定することができる。さらに、色フィルタ18として色偏光板を使用することもできるが、その実施形態については後で詳述する。その他、特定波長の光のみを透過させてその他の波長の光は反射する反射型色フィルタ、入射光の波長変換を行なう機能を有する蛍光フィルタなどを使用することもできる。

【0048】〔液晶表示パネルの第2の構成例〕次に、この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第2の構成例を、図12によって説明する。この図12は、その液晶表示パネルの構成を示す模式的な断面図であり、図3乃至図11と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

【0049】この液晶表示パネルの構成において、図3に示したものと相違するのは、反射型偏光板16の視認側と反対側（図では下側）に光吸収板13を配設した点だけである。この光吸収板13には、黒色の光吸収膜あるいは吸収型の偏光板、吸収型の色フィルタなどを使用する。なお、吸収型の偏光板を用いるときは、その透過容易軸と反射型偏光板16の透過容易軸とが直交するように配置する。この光吸収板13を反射型偏光板16の視認側と反対側に配置すると、反射型偏光板16を透過した光を光吸収板13によって吸収させることができ、時刻情報やカレンダ情報など表示するため背景部を、黒又は暗い表示状態にすることができ、その中に文字等をカラー化したメタル調で明瞭に表示することができる。

【0050】したがって、表示のコントラストが向上する。反転表示を行なう場合も、明るいメタル調の背景内に、時刻情報やカレンダ情報等を黒又はそれに近い色の文字でコントラストよく表示できる。その他の機能および各種変形例の適用は、第1の構成例の場合と同様であるので、説明を省略する。

【0051】〔液晶表示パネルの第3の構成例〕次に、この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第3の構成例を、図13によって説明する。この図13は、その液晶表示パネルの構成を示す模式的な断面図であり、図3乃至図11と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

【0052】この液晶表示パネルの構成において、図3

に示したものと相違するのは、吸収型偏光板14の視認側（図では上側）に光散乱板15を配設した点だけである。この光散乱板15は、フィルム状基板上に酸化シリコンであるシリカ粒子やアクリルビーズやカルシウム粉末を接着剤に混入したものを塗布して形成する。この光散乱板15を吸収型偏光板14の視認側に設けると、反射型偏光板16から鏡面反射されて視認側に出射する光を、この光散乱板15によって乱反射させることができる。それによって、時刻情報やカレンダ情報等を表示するカラー化されたメタル調の強い色調をやわらかい色調にして見易くすると共に、視野角を広げることもできる。

【0053】光散乱板15を吸収型偏光板14の視認側に配置した例について説明したが、吸収型偏光板14と液晶セル12の間、あるいは液晶セル12と反射型偏光板16の間に光散乱板15を配置してもよい。その他の機能および各種変形例の適用は、第1の構成例の場合と同様であるので、説明を省略する。

【0054】〔液晶表示パネルの第4の構成例〕次に、この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第4の構成例を、図14によって説明する。この図14は、その液晶表示パネルの構成を示す模式的な断面図であり、図3乃至図13と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

【0055】この液晶表示パネルの構成において、図3に示したものと相違するのは、反射型偏光板16の視認側と反対側に光吸収板13を配設し、吸収型偏光板14の視認側に光散乱板15を配設した点だけである。この構成は、図12に示した液晶表示パネルの光吸収板13と、図13に示した液晶表示パネルの光散乱板15の両方を設けたものであり、その両方の作用・効果を得ることができる。

【0056】すなわち、時刻情報やカレンダ情報を表示する背景部と文字部のコントラストを高めることができると共に、その表示のカラー化されたメタル調をやわらかい色調にして見易くし、視野角を広げることもできる。その他の機能および各種変形例の適用は、第1の構成例の場合と同様であるので、説明を省略する。

【0057】〔液晶表示パネルの第5の構成例〕次に、この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第5の構成例を、図15によって説明する。この図15は、その液晶表示パネルの構成を示す模式的な断面図であり、図3乃至図11と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。この液晶表示パネルの構成において、図3に示したものと相違するのは、反射型偏光板16の視認側と反対側（図では下側）にバックライト17を設けた点だけである。

【0058】このバックライト17は、エレクトロルミネッセンス・デバイス、ライトエミッティングダイオード（LED）・アレイ、あるいは冷陰極管または熱陰極

管などの光源を使用する。このバックライト17を反射型偏光板16の視認側と反対側に配置すると、バックライト17から反射型偏光板16に入射する光の半分は透過し、直線偏光となって液晶セル12に入射する。時刻情報やカレンダ情報などを表示するための背景部では、その直線偏光が液晶セル12を透過する際に90度位相変調され、色フィルタ18を特定波長の光のみが透過することによりカラー化し、吸収型偏光板14を透過して視認側に出射する。

【0059】時刻情報やカレンダ情報などを表示する文字等の部分では、液晶セル12の電極間に電圧が印加されるため、液晶セル12に入射したバックライト光による直線偏光は、液晶層3によって位相変調されずに透過するので、その振動面が吸収型偏光板14の透過容易軸と直交しており、吸収型偏光板14に吸収される。したがって、外光が無いか少ない暗い場所でも、バックライト17を点灯することにより、カラー化された透過光による明るい背景部内に、黒又は暗い色で時刻情報やカレンダ情報などを表示することができる。

【0060】バックライト17の点灯は、図1に示した時計の操作スイッチ24のいずれかを、必要に応じて操作することによって行なう。なお、バックライト17を点灯しないときは、時刻情報やカレンダ情報など表示は、カラー化されたメタル調のままである。その他の機能および各種変形例の適用は、第1の構成例の場合と同様であるので、説明を省略する。

【0061】〔液晶表示パネルの第6の構成例〕次に、この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第6の構成例を、図16によって説明する。この図16は、その液晶表示パネルの構成を示す模式的な断面図であり、図3乃至図15と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。この液晶表示パネルの構成において、図15に示したものと相違するのは、反射型偏光板16とバックライト17との間に半透過板19を配設した点だけである。

【0062】この例では、半透過板19として、吸収型の偏光板を採用し、その透過容易軸が反射型偏光板16の透過容易軸となす角が75度となるように配置した。反射型偏光板16とバックライト17の間に半透過板19を配置すると、バックライト17を点灯しない場合には、反射型偏光板16を透過した光の半分を半透過板19によって吸収させることができ、背景部の表示を暗くして、時刻情報やカレンダ情報等の表示のコントラストを高めることができる。

【0063】一方、周囲の外光が少なくてバックライト17を点灯した場合、半透過板19を透過した光によって、背景部を明るくすることができ、時刻情報やカレンダ情報などを表示する文字等は、黒く暗い表示とすることができます。したがって、バックライト17を点灯しない場合でも、点灯した場合でも、表示のコントラストを

高めることができる。その他の機能および各種変形例の適用は、第1の構成例および第5の構成例の場合と同様であるので、説明を省略する。

【0064】〔液晶表示パネルの第7の構成例〕次に、この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第7の構成例を、図17によって説明する。この図17は、その液晶表示パネルの構成を示す模式的な断面図であり、図3乃至図15と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。この液晶表示パネルの構成において、図15に示したものと相違するのは、吸収型偏光板14の視認側に光散乱板15を配設した点だけである。

【0065】光散乱板15を吸収型偏光板14の視認側に設けると、吸収型偏光板14によって鏡面反射されて視認側に出射する光を、この光散乱板15によって乱反射させることができるので、時刻情報やカレンダ情報を表示する文字等のカラー化したメタル調をやわらかい色調にして見易くすると共に、視野角を広げることもできる。その他の機能および各種変形例の適用は、第1の構成例および第5の構成例の場合と同様であるので、説明を省略する。

【0066】〔液晶表示パネルの第8の構成例〕次に、この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第8の構成例を、図18によって説明する。この図18は、その液晶表示パネルの構成を示す模式的な断面図であり、図3乃至図17と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。この液晶表示パネルの構成において、図16に示したものと相違するのは、吸収型偏光板14の視認側に光散乱板15を配設した点だけである。

【0067】光散乱板15を吸収型偏光板14の視認側に設けると、吸収型偏光板14によって鏡面反射されて視認側に出射する光を、この光散乱板15によって乱反射させることができるので、時刻情報やカレンダ情報を表示する文字等のカラー化したメタル調をやわらかい色調にして見易くすると共に、視野角を広げることもできる。その他の機能および各種変形例の適用は、第1の構成例および第6の構成例の場合と同様であるので、説明を省略する。

【0068】〔液晶表示パネルの第9の構成例〕次に、この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第9の構成例を、図19及び図20によって説明する。この図19及び図20は、その液晶表示パネルの構成およびカラー表示の原理を説明するための模式的な断面図であり、図3乃至図12と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。図19および図20における各偏光板内の縞の方向および各矢印付き実線の意味も図10および図11について説明したのと同じである。

【0069】この液晶表示パネルの構成において、図1

2に示したものと相違するのは、色フィルタとして、選択透過型の色フィルタ18に代えて色偏光板28を、吸収型偏光板14と液晶セル12との間に配設した点だけである。この色偏光板28は、透過容易軸と直交する振動面をもつ直線偏光のうち、特定波長の光のみを透過し、その他の波長の光は吸収する。そして、透過容易軸と平行な振動面をもつ直線偏光はその特定波長及びその他の波長の光を共に透過する性質をもつ。

【0070】ここでは、色偏光板28をその透過容易軸が吸収型偏光板14の透過容易軸と直交するように配置する。この実施形態では、吸収型偏光板14-色偏光板28-液晶セル12の順に配置されている。したがって、吸収型偏光板14を透過する光は、色偏光板28の透過容易軸と直交する振動面をもつ直線偏光であるため、特定波長の光のみが色偏光板28を透過する。吸収型偏光板14を透過したその他の波長の光は色偏光板28で吸収される。図示の例では、その特定の波長を黄色の光の波長としている。

【0071】図19は、視認側からこの液晶表示パネルに入射する光のうちの黄色以外の光の経路を示し、図20は黄色の光の経路を示す。これらの図の左半部は液晶セル12の電極間に電圧を印加していないOFF状態を、右半部は液晶セル12の電極間に電圧を印加しているON状態を、それぞれ示している。

【0072】視認側からこの液晶表示パネルに入射した黄色以外の光は図19に示すように、吸収型偏光板14を透過してその透過容易軸と平行（紙面に平行）な振動面をもつ直線偏光となり、色偏光板28に入射するが、その振動面の方向が色偏光板28の透過容易軸の方向と直交するため、全てその色偏光板28によって吸収される。

【0073】したがって、液晶セル12のON、OFF状態に係わらず、表示に寄与しない。視認側からこの液晶表示パネルに入射した黄色の光は図20に示すように、吸収型偏光板14を透過してその透過容易軸と平行な振動面をもつ直線偏光となり、色偏光板28に入射するのは、黄色以外の光と同じであるが、黄色の直線偏光は、その振動面の方向が色偏光板28の透過容易軸の方向と直交しても色偏光板28を透過できるので、そのまま液晶セル12に入射する。

【0074】そして、液晶セル12がOFF状態の背景部では、液晶セル12に入射した黄色の直線偏光が、液晶セル12を透過する際に90度位相変調されて、その振動面の方向が反射型偏光板16の透過容易軸と平行（紙面に垂直）な方向になるため、それを透過して、その後ろ側に配設された光吸収板13に吸収される。したがって、視認側からは、黒又は暗い状態に見える。

【0075】一方、液晶セル12がON状態になった文字等の表示部では、液晶セル12に入射した黄色の直線偏光が、位相変調されずにそのまま液晶セル12を透過

して反射型偏光板16に入射する。したがって、その黄色の直線偏光は振動面の方向が反射型偏光板16の透過容易軸と直交する方向であるから、反射型偏光板16によって鏡面反射されて、逆の経路を通して視認側へ出射する。したがって、時刻情報やカレンダ情報などを表示する文字等の領域では、液晶セル12に入射した黄色の光のほとんど全部が反射されることになり、黒又は暗い背景部内に、明るくカラー化（黄色に）したメタル調で表示される。

【0076】そのため、この液晶表示パネルを使用した時計も、白地に黒表示で時刻情報やカレンダ情報をデジタル表示する従来の時計と比較して、デザイン的に変化があり、おもしろ味もあるものとなる。色偏光板28を透過する特定波長すなわち光の色を選択すれば、種々の異なる色でメタル調の表示を行なうことができる。

【0077】【液晶表示パネルの第10の構成例】次に、この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第10の構成例を、図21および図22によって説明する。この図21および図22は、その液晶表示パネルの構成およびカラー表示の原理を説明するための模式的な断面図であり、図3乃至図12と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。図21および図22における各偏光板内の縞の方向および各矢印付き実線の意味も図10および図11について説明したのと同じである。

【0078】この液晶表示パネルの構成において、図19および図20に示したものと相違するのは、色フィルタである色偏光板28を、液晶セル12と反射型偏光板16との間に配設した点だけである。この色偏光板28も、透過容易軸と直交する振動面をもつ直線偏光のうち、特定波長（この例では黄色）の光のみを透過し、その他の波長の光（黄色以外の光）は吸収するものとする。

【0079】視認側からこの液晶表示パネルに入射する光は、図21および図22に示すように、全て吸収型偏光板14を透過してその透過容易軸に平行（紙面に平行）な振動面をもつ直線偏光となって液晶セル12へ入射する。そしてその液晶セル12を透過する際に、液晶セル12がOFF状態の左半部では90度位相変調されて、振動面の方向が色偏光板28の透過容易軸と平行な方向の直線偏光となって色偏光板28に入射する。

【0080】したがって、液晶セル12がOFF状態の背景部では、黄色以外の光も黄色の光も、図21および図22に示すように色偏光板28を透過し、その透過容易軸が色偏光板28の透過容易軸と平行に配置されている反射型偏光板16も透過して、光吸収板13に吸収される。

【0081】液晶セル12がON状態の文字等の表示領域では、黄色以外の光は図21に示すように、色偏光板28によって吸収される。黄色の光は、色偏光板28を透

過して反射型偏光板16に入射するが、その振動面の方向が反射型偏光板16の透過容易軸と直交するため、反射型偏光板16によって鏡面反射され、逆の経路を通して視認側に出射する。そのため、液晶セル12に入射してカラー化した光のほとんど全部が反射されて視認側に出射されることになる。したがって、この液晶パネル表示を時計に使用しても、時刻情報やカレンダ情報などを黒又は暗い背景内に明るいカラー化したメタル調で表示することができる。

【0082】そのため、この液晶表示パネルを使用した時計も、白地に黒表示で時刻情報やカレンダ情報をデジタル表示する従来の時計と比較して、デザイン的に変化があり、おもしろ味もあるものとなる。色偏光板28を全て透過する特定波長すなわち光の色を選択すれば、種々の異なる色でメタル調の表示を行なうことができる。

【0083】なお、上述した第9および第10の構成例においても、第1の構成例において説明した色フィルタ18と同様に、この色偏光板28を吸収型偏光板14の視認側、あるいは液晶セル12内のいずれかの基板の内面側に設けるようにしてもよい。さらに、第1の構成例において説明した色フィルタ18以外の各種の変更例は、上述した第9および第10の構成例にも同様に適用できる。

【0084】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、この発明による時計は、時刻情報やカレンダ情報を、暗い背景内にカラー化されたメタリック調で明るく浮き上った表示をしたり、その反対にカラー化されたメタリック調の背景内に黒又は暗い色で表示したりすることができ、その表示色は任意に選択することができる。

【0085】したがって、白地に黒表示で時刻情報やカレンダ情報をデジタル表示する従来の時計と比較して、デザイン的に多彩な変化が可能になり、おもしろ味もある時計を提供することができる。また、外光が無いか少ない暗い環境でも使用できるバックライト付きの時計にも適用できる。

【0086】さらに、時刻情報やカレンダ情報を数字等によってデジタル表示する時計に限らず、前述の液晶表示パネルをドットマトリクス表示の液晶表示パネルにしたり、あるいは多数の指針パターンを角度を少しずつずらして形成して、時針、分針、秒針等の指針を擬似的に図形表示するアナログ表示式の時計を構成することも可能である。

【0087】また、カレンダ情報をのみをデジタル表示して時刻情報は指針によってアナログ表示するようにしたり、時刻情報をのみを表示したり、その他のアラーム、ストップウォッチ等の各種機能のための表示を加えるようにすることも勿論可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を実施したデジタル表示方式の腕時計

の外観例を示す斜視図である。

【図2】図1に示したデジタル表示方式の腕時計の内部構造を示す断面図である。

【図3】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第1の構成例を示す模式的な断面図である。

【図4】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの変形例を示す模式的な断面図である。

【図5】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの別の変形例を示す模式的な断面図である。

【図6】図3における液晶セルの構成を中間部を破断して示す模式的な断面図である。

【図7】色フィルタを設けた液晶セルの異なる例を示す図6と同様な断面図である。

【図8】色フィルタを設けた液晶セルのさらに異なる例を示す図6と同様な断面図である。

【図9】図7または図8に示す液晶セルを使用する液晶表示パネルの構成を示す模式的な断面図である。

【図10】図3に示した液晶表示パネルによるカラー表示の原理を説明するための説明図である。

【図11】図3に示した液晶表示パネルによるカラー表示の原理を説明するための説明図である。

【図12】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第2の構成例を示す模式的な断面図である。

【図13】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第3の構成例を示す模式的な断面図である。

【図14】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第4の構成例を示す模式的な断面図である。

【図15】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第5の構成例を示す模式的な断面図である。

【図16】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第6の構成例を示す模式的な断面図である。

【図17】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第7の構成例を示す模式的な断面図である。

【図18】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第8の構成例を示す模式的な断面図である。

【図19】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第9の構成例とそれによるカラー表示の原理を説明するための説明図である。

【図20】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第9の構成例とそれによるカラー表示の原理を説明するための説明図である。

【図21】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第10の構成例とそれによるカラー表示の原理を説明するための説明図である。

【図22】この発明による時計に使用する液晶表示パネルの第10の構成例とそれによるカラー表示の原理を説明するための説明図である。

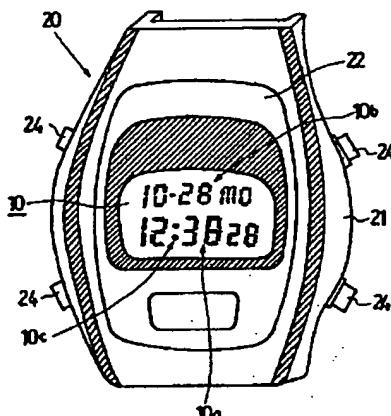
【符号の説明】

1, 2 : 基板 3 : 液晶層

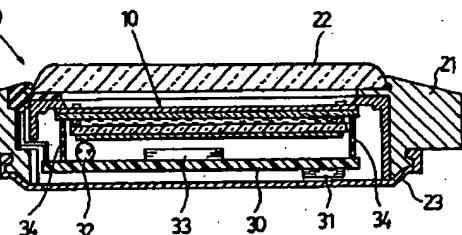
5, 6 : 電極 10 : 液晶表示パネル

| | | |
|-----------------|-------------|-------------|
| 10a : 時刻表示部 | 15 : 光散乱板 | 16 : 反射型偏光板 |
| 10b : カレンダー表示部 | 17 : バックライト | 18 : 色フィルタ |
| 10c : マーク表示部 | 20 : 時計ケース | 21 : 胴部 |
| 12, 12CF : 液晶セル | 22 : 風防ガラス | 23 : 裏蓋 |
| 13 : 光吸收板 | 28 : 色偏光板 | 30 : 回路基板 |
| 14 : 吸收型偏光板 | | |

【図1】

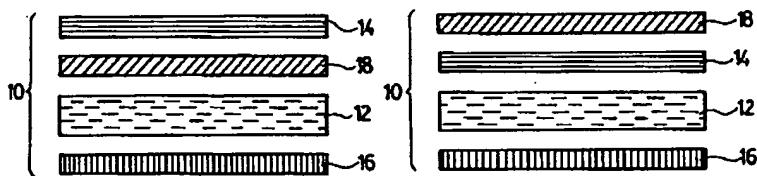
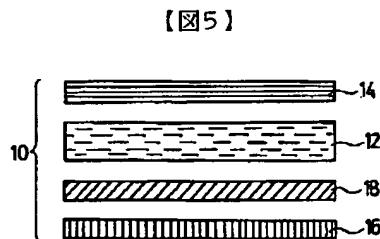


【図2】



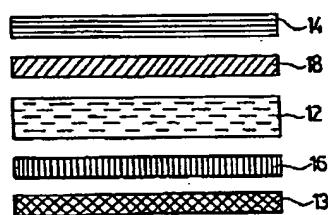
【図3】

【図4】

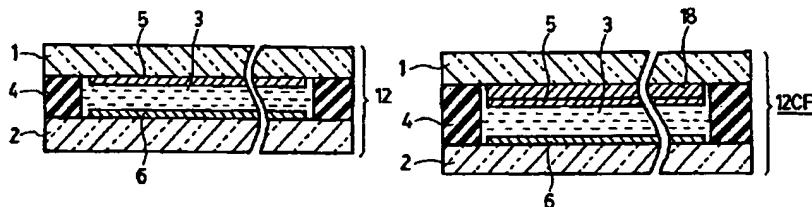


【図6】

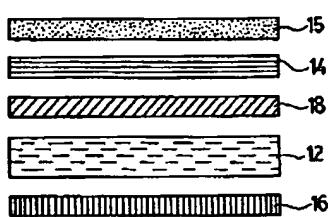
【図12】



【図7】

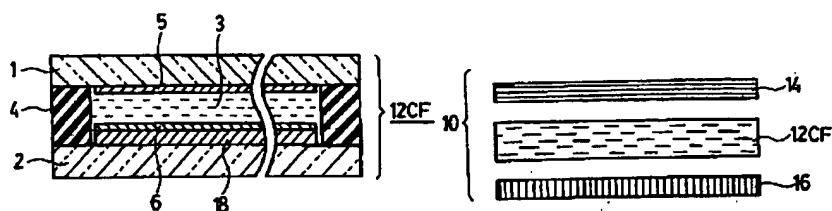


【図13】

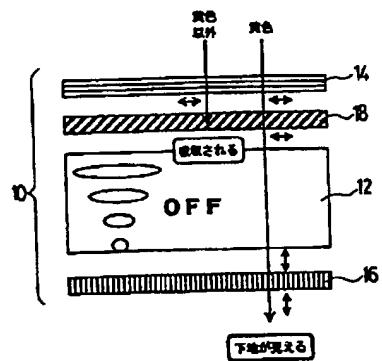


【図8】

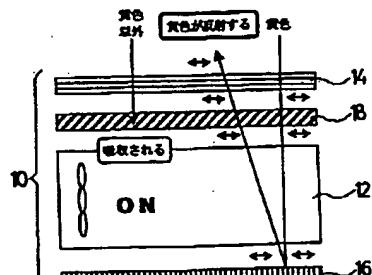
【図9】



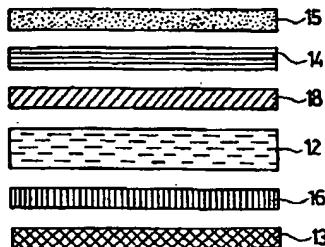
【図10】



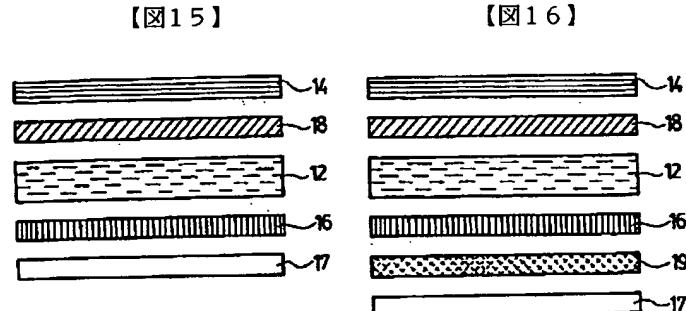
【図11】



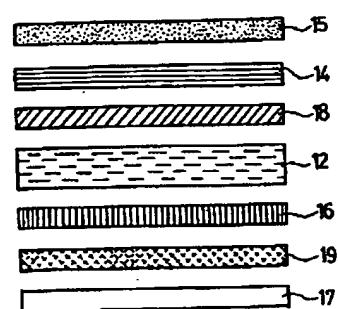
【図14】



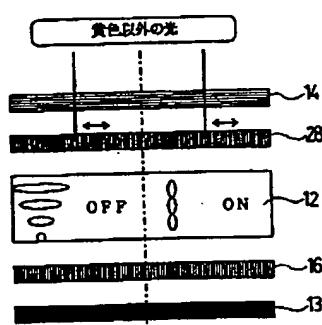
【図17】



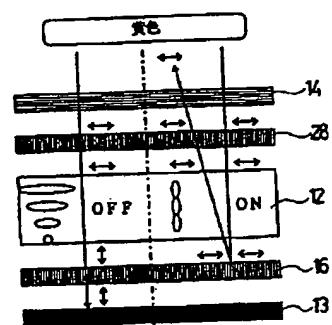
【図18】



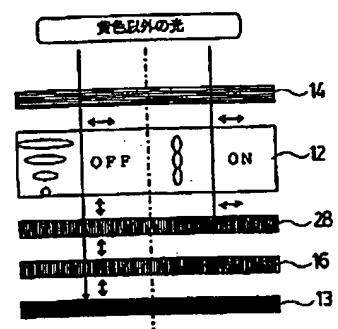
【図19】



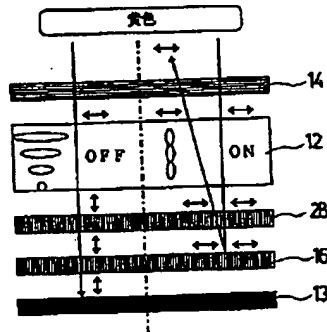
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | マーク(参考) |
|----------------------------|------|----------------------|---------|
| G 09 F 9/00 | 313 | G 09 F 9/00 | 313 |
| | 362 | | 362 |
| (72)発明者 秋山 貴 | | (72)発明者 菊池 正美 | |
| 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ | | 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ | |
| チズン時計株式会社技術研究所内 | | チズン時計株式会社技術研究所内 | |
| (72)発明者 関口 金孝 | | (72)発明者 中川 浩司 | |
| 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ | | 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ | |
| チズン時計株式会社技術研究所内 | | チズン時計株式会社技術研究所内 | |